

КЛАДОЧНЫЙ РАСТВОР КАК ЭЛЕМЕНТ СИСТЕМЫ СТРОИТЕЛЬНОЙ КОНСТРУКЦИИ

Статюха Г.А., Телицына Н.Е., Суруп И.В.

Национальный технический университет Украины «КПИ», natashakxtp@mail.ru

При проектировании состава сухой строительной смеси для кладочных работ с заданными свойствами в ходе выявления основных закономерностей процесса ее получения рациональным путем есть применение системного подхода, где кладочный раствор рассматривается как элемент системы «кладка».

Система «кладка» – это нечто большее, чем просто сумма «кладочный раствор + кладочные элементы» - она обладает качественно новыми (эмерджентными¹) свойствами, которые отсутствуют у ее составляющих. Кроме того она сама является подсистемой для строительной конструкции в целом, и, соответственно, вместе с армирующими и другими элементами формирует свойства этой сложной системы.

Для лучшего понимания анализируемой системы, объект исследования следует рассматривать в трех аспектах:



Агрегирование частей системы в единое целое приводит к появлению новых качеств, не сводящихся к качествам элементов системы в отдельности. Это свойство и является проявлением внутренней целостности системы - системообразующим фактором. Новые качества системы определяются в очень сильной степени характером связей между частями и могут варьироваться в весьма широком диапазоне в зависимости от качественных показателей элементов системы и свойств внешней среды.

Кладочный раствор - композиционный материал, и его показатели изменяются в зависимости от характеристик материалов составляющих эту композицию, от условий твердения и последующей эксплуатации, а также характера прилагаемой нагрузки.

Поэтому при проектировании состава новой сухой строительной смеси необходим учет всех перечисленных факторов и связей между ними для получения продукта с необходимыми качественными показателями, т.е. достаточно важна полнота и всесторонность рассмотрения проблемы. Основной особенностью системного подхода есть сочетание формальных методов и неформализованного (экспертного) знания. Последнее помогает неформализованным путем найти новые пути решения проблемы, не содержащиеся в формальной модели, а затем учесть последствия решений в модели, т.е. формализовать их, за счет чего непрерывно развивать модель и методы поддержки принятия решений. Для эффективного моделирования систему удобно представить в виде схемы (рис. 1).

¹ **Эмерджентность** (англ. emergence — возникновение, появление нового) в теории систем — наличие у какой-либо системы особых свойств, не присущих ее подсистемам и блокам, а также сумме элементов, не связанных особыми системообразующими связями, т.е. это несводимость свойств системы к сумме свойств её компонент. В классификации систем эмерджентность может являться основой их систематики как критерияльные признаки системы.

При системном рассмотрении проблемы очень важным является учет внешних факторов системы – желания потребителей, климатического региона, политико-экономической ситуации в регионе предполагаемой реализации продукта.

Желания потребителей продукции не всегда коррелирует с возможностью производителя производить продукт именно с такими характеристиками. При проектировании и/или усовершенствовании изделия, возникают трудности интеграции усилий разработчиков, конструкторов и маркетинга, вынужденных работать вместе для получения продукта, который будет отвечать требованиям потребителя. В этом случае в рамках системного подхода мы использовали метод QFD (*Quality Function Deployment – технология развертывания функций качества*) [1]. Метод QFD представляет собой технологию проектирования изделий и процессов, позволяющую преобразовывать пожелания потребителя в технические требования к изделиям и параметрам процессов их производств. QFD - это экспертный метод, использующий табличный способ представления данных, причем со специфической формой таблиц, которые получили название "*домиков качества*". Технология QFD - это последовательность действий производителя по преобразованию фактических показателей качества изделия в технические требования к продукции, процессам и оборудованию.



Рис. 1. Характеристика исследуемой системы «кладка»

Метод QFD применялся впервые для проектирования сухой строительной смеси с учетом потребительских желаний и требований ГОСТ.

Его использование позволило нам учесть потребительские свойства на всех стадиях производства продукции, для всех элементов системы и, тем самым, повысить степень удовлетворенности потребителя, а также снизить затраты на процессы проектирования и подготовки изделий к производству, в связи с целенаправленным формированием свойств смеси.

- 1) *Hummel. Karl "Abstracting the QFD: Applying the Power of QFD to Strategic Plannin" Transactions from the Eighth Symposium on Quality Function Deployment / International Symposium on OFD '96, Nori, Michigan. Ann Arbor, MLQFD Institute, pp. 93-108. ISBN 1-889477-08-7, 1996.*